

Translation of Priority Certificate



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: October 27, 1999

Application Number: Patent Application
 No. Hei 11-305804

Applicant(s): SANYO ELECTRIC CO., LTD.

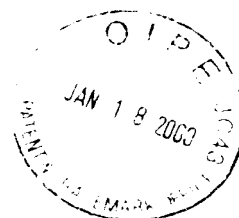
December 3, 1999

Commissioner, Takahiko KONDO
Patent Office

Priority Certificate No. Hei 11-3084132

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年10月27日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第305804号

出 願 人

Applicant(s):

三洋電機株式会社

1999年12月 3日

特許庁長官

近 藤 隆 彦

【書類名】 特許願

【整理番号】 KHB0991102

【提出日】 平成11年10月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 西川 龍司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 宮島 康志

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 古河 雅行

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 小林 貢

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代表者】 近藤 定男

【代理人】

【代理人】

【氏名又は名称】 稲村 悦男

【連絡先】 0 3 - 3 8 3 7 - 7 7 5 1 法務・知的財産部東京事務所

【選任した代理人】

【識別番号】 100111383

【弁理士】

【氏名又は名称】 芝野 正雅

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成10年特許願第337840号

【出願日】 平成10年11月27日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成10年特許願第340500号

【出願日】 平成10年11月30日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904451

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素毎に形成された複数の画素電極と、該複数の画素電極に対向して形成された対向電極とによって液晶の配向を制御する液晶表示装置であって、

1つの画素内で液晶の配向方向を複数に分割する配向分割手段を有し、該配向分割手段によって生じる配向方向の境界に重畳して遮光性の膜が配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 互いに対向して配置された第 1 及び第 2 の基板間に液晶を封入してなり、前記第 1 の基板にはゲート信号線及びドレイン信号線が配置され、前記ゲート信号線及びドレイン信号線に接続されたスイッチング素子を有し、前記画素電極は、該スイッチング素子に接続され、前記対向電極は前記第 2 の基板に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記配向分割手段は、前記画素電極もしくは／及び前記対向電極の法線に対して傾いた電界によって液晶の配向方向を分割することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記遮光性の膜は、金属よりなる導電体であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記遮光性の膜は、前記ドレイン信号線であることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記液晶と並列に接続された補助容量を形成する補助容量電極を更に有し、前記遮光性の膜は、前記補助容量電極であることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記液晶は負の誘電率異方性を有し、前記画素電極を覆って

形成された電極と

【請求項 8】 前記配向分割手段は、前記対向電極の前記画素電極と重畳す

る位置に形成された前記対向電極が開口されてなる配向制御窓であることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 前記配向分割手段は、前記画素電極上もしくは／及び前記対向電極上に形成された配向制御傾斜部であることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 前記配向制御傾斜部は、前記画素電極上もしくは／及び前記対向電極上に形成された絶縁体よりなる突起部に起因して形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 前記配向制御傾斜部は、前記画素電極と前記第 1 の基板の間もしくは／及び前記対向電極と前記第 2 の基板の間に形成された絶縁体よりなる突起部に起因して形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】 互いに対向して配置された第 1 及び第 2 の基板間に液晶を封入しており、前記第 1 の基板にはゲート信号線及びドレイン信号線に接続されたスイッチング素子、該スイッチング素子に接続され導電性材料から成る画素電極、及び前記液晶を配向する垂直配向膜を備え、前記第 2 の基板には前記液晶の配向を制御し前記画素電極と重畳する位置に配向制御窓が設けられた対向電極、及び前記垂直配向膜を備えており、前記第 1 の基板上であって前記配向制御窓と重畳する位置に前記ドレイン信号線を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 13】 互いに対向して配置された第 1 及び第 2 の基板間に液晶を封入しており、前記第 1 の基板にはゲート信号線及びドレイン信号線に接続されたスイッチング素子、該スイッチング素子に接続され導電性材料から成る画素電極、前記スイッチング素子の半導体層との間で補助容量を形成する補助容量信号線、及び前記液晶を配向する垂直配向膜を備え、前記第 2 の基板には前記液晶の配向を制御し前記画素電極と重畳する位置に配向制御窓が設けられた対向電極、及び前記垂直配向膜を備えており、前記第 1 の基板上であって前記配向制御窓と

重畳する位置に前記補助容量信号線を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 14】 前記配向制御窓の幅と、前記ゲート信号線並びに補助容量

信号線の一部、及びドレイン信号線の幅が異なっていることを特徴とする請求項 7 又は請求項 12 又は請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】 前記画素電極は行列状に配置され、前記ドレイン信号線は同一の列の複数の画素電極に前記スイッチング素子を介して接続されており、同一の前記ドレイン信号線に接続され隣接する行の前記画素電極は、互いに前記ゲート信号線の延在方向に 1.5 画素分よりも小さい幅だけずれて配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 14 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 16】 隣接する行の前記画素電極は、互いにほぼ 1.2 画素分だけずれて配置されていることを特徴とする請求項 15 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶の配向方向を分割する配向分割手段を備えた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 14 に従来の液晶表示装置の平面図を示し、図 15 に図 14 中の B-B 線に沿った断面図を示し、図 16 に図 14 中の D-D 線に沿った断面図を示す。

【0003】

図 14 及び図 15 に示すように、ガラス、石英等の絶縁性基板からなり薄膜トランジスタ（以下、「TFT」と称する。）を形成した第 1 の基板 10 上には、複数のドレイン信号線 50 と複数のゲート信号線 51 が互いに交差して配置されており、その交点近傍にスイッチング素子である TFT が配置されている。更に TFT のソース 13s には ITO (Indium Thin Oxide) 等の透明導電性膜から成る画素電極 19 が接続されている。ドレイン信号線 50 はゲート信号線 51 に直交しており、また画素電極 19 と重畳して配置している。

信号線 51 には補助容量電極線 52 が配置されている。この補助容量電極線 52 は、クロムから成っており層間絶縁膜 1

5を介して、TFTのソース13sと接続された電極53との間で容量を形成し電荷を蓄積する補助容量である。この補助容量は、同じく容量である液晶21に蓄積される電荷がTFTのリーク電流により電荷が減少することを抑制し電荷蓄積を保持するために容量である液晶21と電氣的に並列に設けられている。

【0005】

また、第2の基板30側の対向電極34は、複数の画素電極19を覆って形成されているが、それぞれの画素電極19に対応する位置には、図14中において点線で示すような「Y」の字の一端が、他端と同様に二股に分かれた形状になるように対向電極材料であるITOを除去して形成された配向制御窓36が設けられている。

【0006】

図15及び図16に示すように、絶縁性基板10上には、層間絶縁膜15、各画素ごとに配置されているドレイン信号線50、平坦化絶縁膜17が順に形成されており、その上にはITOからなる画素電極19が各画素に設けられている。この画素電極19はドレイン信号線50と重畳して配置されている。更に画素電極19上には液晶21を配向する垂直配向膜20が設けられている。また、絶縁性基板10上の液晶21を配置しない側には偏光板41が設けられている。

【0007】

また、第2の基板30上には、各色を呈する赤(R)、緑(G)、青(B)及び光を遮光するブラックマトリクスから成るカラーフィルタ31が設けられている。カラーフィルタ31上にはその表面を保護し樹脂から成る保護膜33が設けられている。そしてその上にITO等の透明導電膜から成る対向電極34が形成されている。この対向電極34には前述の通り、液晶21の配向を制御する配向制御窓36が設けられている。その上には、液晶21を垂直配向する垂直配向膜35が配置されている。また、第2の基板30上の液晶21を配置しない側には偏光板42が設けられている。この偏光板42と偏光板41の偏光軸は互いに直

そして、絶縁性基板10と第2の基板20との周辺をシール接着材(図示せず

）により接着し、形成された空隙に負の誘電率異方性を有するネマティック液晶 21 を充填して液晶表示パネルが完成する。なお、対向電極 34 に設けた配向制御窓 36 は、図 16 において配向制御窓 36 が「Y」の字の二股に分岐した部分を示しているため 1 画素に 2 カ所設けられている。

【0009】

液晶 21 は負の誘電率異方性を有する。ここで、液晶分子の振る舞いについて説明する。まず、液晶 21 に電圧を印加しない状態において、両基板 10, 30 間で液晶分子は両基板 10, 30 に対して垂直に配向している。そのため、TFT 基板 10 側の偏光板 41 により直線偏光した入射した光は液晶 21 中で複屈折を受けず、第 2 の基板 30 側の偏光板 42 によって遮断されてしまい黒表示となる。いわゆるノーマリーブラック方式である。

【0010】

次に、図 15 に示すように、液晶 21 に電圧を印加した状態においては、液晶分子は電気力線に対して垂直方向になろうとするが、画素電極 19 の端部と配向制御窓 36 の端部によって生じる斜め方向の電気力線によって一つの画素電極 19 に対して複数の配向方向に制御されて傾斜する。偏光板 41 にて直線偏光された入射光は誘電率異方性が負の液晶 21 によって複屈折を受けて楕円偏光となり偏光板 42 を透過するようになり、ドレイン信号線の電圧に応じた透過率となる。

【0011】

このように画素内で液晶の配向方向を複数の分割すると、それぞれの領域が異なる視野角特性を有するため、画素全体で見ると視野角を拡大することができる。

【0012】

本明細書において、液晶の配向方向を分割する手段を配向分割手段と記述するが、配向分割手段は上記に例示した以外にも、配向制御傾斜部や ラビング方向

【発明が解決しようとする課題】

配向制御窓以外の配向分割手段を用いても、いずれかの位置に液晶の配向方向の境界が存在する。そのような配向方向の境界は電圧の印加によって配向しないので、ノーマリーブラックにおいては常に遮光する状態、ノーマリーホワイトにおいては常に光を透過する状態となる。

また、図１４乃至図１６に示すように、ドレイン信号線５０は画素電極１９と重畳しているが、ドレイン信号線５０は金属の様な遮光材料から成っており、常に光を遮ってしまう。ドレイン信号線５０を画素電極１９間に配置すると、ドレイン信号線５０に印加される信号電圧によって液晶が配向してしまい、表示品質が低下する。

従って、配向制御窓 36 及びドレイン信号線 50 によって画素電極 19 が覆われてしまい、開口率が極めて低下することになり、明るい表示を得ることができないという欠点があった。

そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、開口率を向上させた明るい表示が得られる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、画素毎に形成された配向層を、配向層の配向方向を複数に分割する配向分割手段を有し、配向分割手段によって生じる配向方向の境界

に重畳して遮光性の膜が配置されている液晶表示装置である。

【0019】

そして、この液晶表示装置は、互いに対向して配置された第1及び第2の基板間に液晶を封入してなり、第1の基板にはゲート信号線及びドレイン信号線が配置され、ゲート信号線及びドレイン信号線に接続されたスイッチング素子を有し、画素電極は、スイッチング素子に接続され、対向電極は第2の基板に形成されている。

【0020】

また、配向分割手段は、画素電極もしくは／及び対向電極の法線に対して傾いた電界を形成することによって液晶の配向方向を分割する。

【0021】

また、遮光性の膜は、金属よりなる導電体、さらには、ドレイン信号線である。

【0022】

また、液晶は、負の誘電率異方性を有し、画素電極を覆って垂直配向膜が形成されている。

【0023】

また、配向分割手段は、対向電極の画素電極と重畳する位置に形成された配向制御窓または、配向制御傾斜部である。

【0024】

また、配向制御傾斜部は、画素電極上もしくは／及び対向電極上に形成された絶縁体よりなる突起部に起因して形成されている。

【0025】

もしくは、配向制御傾斜部は、画素電極と第1の基板の間もしくは／及び対向電極と第2の基板の間に形成された絶縁体よりなる突起部に起因して形成されている。

図1は、本発明の液晶表示装置の構成を示す概略図である。図1(a)は、第1の基板間に液晶を封入しており、第1の基板にはゲート信号線及びドレイン信号線に接続されたスイ

ツチング素子、スイッチング素子に接続され導電性材料から成る画素電極、及び液晶を配向する垂直配向膜を備え、第 2 の基板には液晶の配向を制御し画素電極と重畳する位置に配向制御窓が設けられた対向電極、及び垂直配向膜を備えており、第 1 の基板上であって配向制御窓と重畳する位置にドレイン信号線を設けた液晶表示装置である。

【 0 0 2 7 】

また、本発明は、互いに対向して配置された第 1 及び第 2 の基板間に液晶を封入しており、第 1 の基板にはゲート信号線及びドレイン信号線に接続されたスイッチング素子、スイッチング素子に接続され導電性材料から成る画素電極、スイッチング素子の半導体層との間で補助容量を形成する補助容量信号線、及び液晶を配向する垂直配向膜を備え、第 2 の基板には液晶の配向を制御し画素電極と重畳する位置に配向制御窓が設けられた対向電極、及び垂直配向膜を備えており、第 1 の基板上であって配向制御窓と重畳する位置にゲート信号線並びに補助容量信号線の一部、及びドレイン信号線を設けた液晶表示装置である。

【 0 0 2 8 】

また、配向制御窓の幅と、ゲート信号線並びに補助容量信号線の一部、及びドレイン信号線の幅が異なっている。

【 0 0 2 9 】

また、画素電極は行列状に配置され、ドレイン信号線は同一の列の複数の画素電極にスイッチング素子を介して接続されており、同一のドレイン信号線に接続され隣接する行の画素電極は、互いにゲート信号線の延在方向に 1.5 画素分よりも小さい幅だけずれて配置されている。

【 0 0 3 0 】

特に、隣接する行の画素電極は、互いにほぼ 1.2 画素分だけずれて配置されている。

【 0 0 3 1 】

本発明の液晶表示装置について以下に説明する。

【0032】

図1に本発明の液晶表示装置の平面図を示し、図2に図1中のA-A線に沿った断面図を示し、図3に図1中のB-B線に沿った断面図を示す。

【0033】

図1に示すように、ゲート電極11を一部に有するゲート信号線55が複数水平方向に配置され、ドレイン信号線54が垂直方向に複数配置されている。ゲート信号線55とドレイン信号線54との交差点付近に、スイッチング素子である薄膜トランジスタ(TFT)が配置され、TFTに接続されたITO等の透明導電性材料から成る画素電極19が設けられている。

【0034】

なお、図1中において、第2の基板30側の対向電極34には、前述の図14で示したものと同様に、対向電極材料であるITOを除去して形成された配向制御窓36が設けられている。配向制御窓36は、点線で示す「Y」の字の一端が他端と同様に二股に分かれた形状、いわば「Y」の字を上下逆に連結したような形状となっている。

【0035】

以上の点は上記の従来の液晶表示装置とほぼ同様である。本実施形態のポイントは、ドレイン信号線54は、第2の基板30上に設けた配向制御窓36に沿って形成されている点である。同図において、TFT近傍のドレイン信号線54は画素の左上から画素内に入り、配向制御窓36のうち左上側の分岐部分36aに対応して右下に曲がっており、そして配向制御窓36が図中垂直に延在している部分36bではそれに応じてドレイン信号線54も垂直に延在されている。また、配向制御窓36のうち左下側の分岐部分36cに対応して左下に向かって曲がって延在し、画素の左下から画素外へ抜け、次の行の画素に向かう。こうして、ドレイン信号線54は配向制御窓36の左側の分岐部分及び垂直部と重畳して配置されている。

この配向制御窓36は、液晶分子を垂直に配向せし、垂直状態を保持する。従って、常に光を透過しない遮光領域となる。本実施形態においては

、ここに金属線であり遮光するドレイン信号線 5 4 を配置したことによって、2 つの遮光領域を重畳して配置し、もって遮光領域を縮小し、開口率を向上させた。また、配向制御窓 3 6 の直下は、液晶の配向方向の境界となるため、配向方向が乱れやすい。配向方向が乱れると、不正に光が漏れる恐れがあるが、本実施形態においては、ここに遮光領域であるドレイン信号線 5 4 が配置されているので、そのような光の漏れを防止し、よりコントラストを高めることができる。

【0037】

このとき、ドレイン信号線 5 4 の幅 5 4 w と、配向制御窓 3 6 の幅 3 6 w とは等しくないことが好ましい。それは、両者の幅が等しいと、両基板 1 0, 3 0 の貼り合わせの際の位置合わせずれが生じた場合、ドレイン信号線 5 4 と配向制御窓 3 6 の位置がずれるので、そのずれの分だけ光を遮光する領域が拡大してしまうことになり、開口率が低下するとともに、各画素においてその開口率にばらつきが生じてしまうことになるからである。従って、いずれかの幅を予め大きくしておくことにより、その幅の差の範囲内であれば、貼り合わせずれが生じて、遮光領域が予め設定した幅より更に大きい幅になることは無いため、各画素においてばらつきが生じることが無くなる。幅 5 4 w と 3 6 w とは、いずれを太く形成しても構わないが、配向制御窓 3 6 の幅 3 6 w が狭すぎると配向方向を確実に分割することができなくなるので、配向制御窓 3 6 の幅 3 6 w を太くする方が好ましい。ただし、ドレイン信号線 5 4 の幅 5 4 w を太く形成したその場合は、その電気抵抗を低減できるので配向制御窓 3 6 の幅 3 6 w が十分に確保された場合は、ドレイン信号線 5 4 の幅 5 4 w をより太くすることも考えられる。本実施形態においては、例えば、配向制御窓 3 6 の幅を $6 \sim 8 \mu\text{m}$ にした場合にはドレイン信号線 5 4 の幅を $4 \mu\text{m}$ にした。

【0038】

ここで、図 1 中の A-A 線に沿った液晶表示装置の断面構造を説明する。図 2 に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板 1 0 上に

絶縁膜

配向制御窓

配向制御窓を形成する

【0039】

その能動層 13 には、ゲート電極 11 上方のチャンネル 13c と、このチャンネル 13c の両側に、チャンネル 13c 上のストッパ絶縁膜 14 をマスクにしてイオン注入されて形成されるソース 13s 及びドレイン 13d が設けられている。

【0040】

そして、ゲート絶縁膜 12、能動層 13 及びストッパ絶縁膜 14 上の全面に、 SiO_2 膜、 SiN 膜及び SiO_2 膜の順に積層された層間絶縁膜 15 を形成し、ドレイン 13d に対応して設けたコンタクトホールに Al 等の金属を充填してドレイン電極 16 を形成する。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜 17 を形成する。そして、その平坦化絶縁膜 17 のソース 13s に対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してドレイン 13d とコンタクトした ITO 等の透明導電材料から成る画素電極 19 を平坦化絶縁膜 17 上に形成する。そしてその画素電極 19 上にポリイミド等の有機樹脂からなり、負の誘電率異方性を有する液晶 21 を垂直配向させる垂直配向膜 20 を形成する。この垂直配向膜 20 へのラビング処理は必要としない。絶縁性基板 10 の外側、即ち液晶を配置しない側には偏光板 41 を設ける。

【0041】

他方の第 2 の基板 30 の内側、即ち液晶 21 を配置する側には、R、G、B の各色及び遮光機能を有するブラックマトリックス 32 を備えたカラーフィルタ 31、そのカラーフィルタ 31 を保護するアクリル樹脂等から成る保護膜 33 を設ける。その保護膜 33 の上には各画素電極 19 に対向した対向電極 34 が、その一部に配向制御窓 36 を備えて設けられている。その全面にはポリイミドから成る垂直配向膜 35 が形成されている。

【0042】

また、第 2 の基板 30 の液晶を配置しない側、即ち観察者 101 側には偏光板 42 が順に設けられている。

本発明は、負の誘電率異方性を有する液晶を用いる。即ち、電圧印加時に液晶分子が基板に対して垂直に配向し、電圧印加時に概ね平行に配向す

る液晶を用いる。

【0044】

こうして作製されたTFTを備えた絶縁性基板10と、この基板10に対向した対向電極34及び配向膜35を備えた対向基板30とを周辺をシール接着材（図示せず）により接着し、形成された空隙に液晶21を充填して液晶表示パネルが完成する。

【0045】

以上のように、配向制御窓36に対応した位置にドレイン信号線54を配置して形成することにより、配向方向の境界と、配線という、常に遮光する領域を重畳することができ、いわば、従来のドレイン信号線による遮光をなくすことができ、開口率が向上する。また、ドレイン信号線54の幅と配向制御窓36の幅とが異なるので、設定幅以上の遮光部とは成らず、また各画素においてその開口率にばらつきが生じることがなくなる。

<第2の実施の形態>

図4に本発明の液晶表示装置の第2の実施の形態を示す平面図を示し、図5に図4中のC-C線に沿った断面図を示す。本実施形態は、対向電極34に設けられた配向制御窓36に対応した位置に、ドレイン信号線54を設ける点で第1の実施形態と同様である。本実施の形態が第1の実施の形態と異なる点は、ドレイン信号線54で覆った以外の配向制御窓36の部分36d、36eを補助容量電極53及びゲート信号線55を分岐させた領域37、38によって覆うことにより、配向制御窓36を全て覆ってしまう点である。

【0046】

図4及び図5に従って、本実施の形態の液晶表示装置の構造を説明する。同図に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、Cr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極11を一部に備えたゲート信号線55、及び補助容量電極線52を同時に形成する。その際、ゲート信号線55

（図4参照）は、配向制御窓36の領域37、38を覆う。図5に示すように、一方のゲート信号線55に近い側の配向制御窓36cはゲート信号線

55の一部を配向制御窓36に応じた形状の覆い電極38として重畳させて覆い、また他方の補助容量電極線52に近い側の配向制御窓36dは補助容量電極線53の一部を配向制御窓36に応じた形状の覆い電極37として重畳させて覆う。

【0047】

このように、常に遮光状態である配向制御窓36にドレイン信号線54を重畳させて形成することで開口率の向上が図れるのは第1の実施形態と同様である。

【0048】

また、本実施形態における配向分割手段は、電界の方向のみであるので、例えばラビング処理などに比較すると液晶の配向方向の拘束能力が低いので、外部磁場のような外的要因によって配向が乱れる恐れがある。これに対し、本実施形態であれば、ドレイン信号線54と重畳させる以外の領域に覆い電極37、38を重畳させることにより画素の配向制御窓36の遮光を完全なものとすることができ、配向制御窓36の液晶の配向が乱れた場合に光漏れが生じたとしてもそれを完全に遮光することができ黒表示を完全な黒とすることができ、高コントラストな表示を得ることができる。

【0049】

また、補助容量電極線52より分岐した覆い電極37に、補助容量電極53を重畳して配置したので、補助容量が拡大されている。もちろん、配向制御窓36と重畳しているので、補助容量の面積拡大による開口率の低下は生じない。

【0050】

また、第1の実施形態と同様、ドレイン信号線54の幅と配向制御窓36の幅はいずれかの幅が大きいことが望ましい。それと同様、覆い電極37、38と配向制御窓36d、36eの幅も異なる方がよい。

【0051】

ここで、図4に示すように1画素が配向制御窓36及びドレイン信号線54に

図4は、図1の液晶表示装置の1画素の構成を示す図である。図4に示すように、1画素の面積は大きいことが好ましい。

【0052】

画素電極 19 の端部において、対向電極 34 側に向かって広がるように斜めに生じる電界によって、液晶分子はその電界強度に依存した法線方向からの傾斜角度が制御されるとともに、傾斜する方角が制御されて安定する。

【0053】

このような画素電極 19 の端部での液晶分子の傾斜方角は配向制御窓 36 によって仕切られる 4 つの領域において異なる。

【0054】

画素電極 19 の各領域において異なる制御を受けた液晶分子は、液晶の連続体性のために画素電極の中央付近に向かって影響を受ける。即ち、その中央付近においては対向電極 34 に設けた配向制御窓 36 によって配向はほぼ傾斜を持つことが無くなるように制御され、中央付近から離れるに従って制御を受けず液晶分子は基板に対して平行に配向する。

【0055】

従って、画素 19 L の液晶の配向方向は、絶縁性基板 10 側から図中の矢印 19 L a 方向に傾斜して配向しており、画素 19 R の液晶の配向方向は図中の矢印 19 R b 方向に傾斜している。そのため、左右方向から液晶表示パネルを見た場合にそれぞれの方向からの視野角が大きくなり広視野角が実現できる。従って、左右の画素 19 L, 19 R の面積が異なると、一方、例えば右方向からの視野角は広がるが、他方、即ち左方向からの視野角が狭くなってしまうことになる。そこで、左右の画素 19 L, 19 R の面積は等しくする。

【0056】

また、上下の画素 19 D, 19 U においても液晶分子はそれぞれ絶縁性基板 10 側から矢印方向 19 D c, 19 U d 方向に傾斜して配向しているので、画素 19 D, 19 U の面積を等しくすることが好ましい。

＜第 3 の実施形態＞

図 3 の実施形態と同様に、図 4 の実施形態においては、複い電極 37, 38 をゲート信号線 55 及び補助容量電極 53 の一部を分岐させること

覺して画素電極 1・9 の中央付近まで屈曲してジグザグに延在している。配向制御

また、上述の実施の形態においては、ドレイン信号線とは異なる層に遮光膜56を設けた場合を示したが、本発明はそれに限定されるものではなく、ドレイン信号線と同層にドレイン信号線の形成と同時に遮光層を形成しても良いし、ドレイン信号線と一体的に形成してもよい。また、第2の基板30側、例えばブラックマトリクス32と同層に形成してもよい。

図 8 に本実施形態の平面図を示す。本実施形態は、画素電極 19 が同一のドレイン信号線 60 に接続され、隣接する行の各画素電極 19 が、ゲート信号線 51 の延在方向に 1.5 画素分ずれたいわゆるデルタ配列を採っている。デルタ配列は、解像度が高く見えることから、DSC（デジタルスチルカメラ）等のようにビデオ等を表示する AV 用に多く用いられる。

デルタ配列においては、特定の1行に注目してみると、赤色を表示する画素（R）、緑色を表示する画素（G）、青色を表示する画素（B）の各色がこの順に繰り返して配列されており、その下の行に注目すると、第1行と同様に各色が繰り返し配列されているが、その各色の配列位置は最初の行を基準に、右に1、5画素分ずれた配列となっている。

そして、図 8 に示すように、図中、左右に直線状に配置されたゲート信号線 55 と、同一色の画素に接続されたドレイン信号線 60 との交差部付近に T F T (Thin Film Transistor) が形成されている。この T F T は、ゲート信号線 55 の一部をなすゲート電極 11 と、ドレイン信号線 60 に接続されたドレイン 13 d

窓 3 6 は上述の他の実施形態と同様に、「Y」の字を上下逆に連結した形状を有し、画素電極の角に向かって延びる部分と垂直方向に延びる部分を有する。画素の左上から延びてきたドレイン信号線 6 0 は配向制御窓 3 6 の左上の部分 3 6 a に沿って右下に向かい、3 6 b に沿って垂直方向に延び、3 6 c に沿って左下に向かって、画素電極左下から画素外に抜ける。そして、そのまま 1.5 画素左にずれた下の画素の右上から画素内に入り、配向制御窓 3 6 の右上の部分 3 6 d に沿って左下、3 6 b に沿って垂直、右下の部分 3 6 e に沿って右下に順に延びてその画素を抜ける。これを繰り返すことによって、ドレイン信号線 6 0 はジグザグに延在する。

【0060】

また、補助容量信号線 5 2 とドレイン信号線 5 0 とが交差する部分には、これらの両信号線 5 2, 5 0 が短絡しないように、それらの間に半導体層を交差部の形状に応じた短絡防止膜 5 7 を積層している。

【0061】

このように配置することで、デルタ配列においてドレイン信号線 6 0 を最短距離で配置することができ、ドレイン信号線 6 0 が長くなって配線抵抗が増加することを防止できる。

【0062】

更に、上記第 2、第 3 の実施形態と同様に、遮光されない配向制御窓 3 6 の部分には別途遮光膜を形成してもよい。

<第 5 の実施形態>

ところで、上述のように、第 4 の実施形態は 1.5 画素ずらしたデルタ配列においてドレイン信号線 6 0 が最短の長さになるように配置できる。しかし、それでもなお、ドレイン信号線 6 0 の配線長は非常に長くなってしまい配線抵抗が大きくなってしまう。特に高精細の液晶表示装置の場合には、ドレイン信号線 6 0 を細く形成する必要があり、配線抵抗によって信号入力部から遠い箇所において

また、ドレイン信号線 6 0 が 1.5 画素分ずれた画素を各々接続するため、一

の画素 72 から他の画素 73 にドレイン信号線 60 が至る際に、その傾斜角度が、例えばずれがなく真下にある画素 74 に至る場合に比べ緩やかである。即ち、補助容量信号線 52 と容量を形成する容量電極 53 は、補助容量信号線 52 との交差角度が小さいため、重畳部分の面積も小さくなってしまう。それに伴って補助容量も小さくなってしまい、そのため T F T のリーク電流があると液晶に印加された電圧が保持することができない恐れがある。

【0064】

以下に本実施形態の液晶表示装置について説明する。図 9 は本実施形態の液晶表示装置の画素、ドレイン信号線及びゲート信号線の位置関係を示す平面図であり、図 10 は液晶表示装置の一部の画素付近を表す一部拡大平面図である。

【0065】

図 9、図 10 に示すように、液晶表示装置の各画素 19 は行方向及び列方向に複数配列されている。同図中の最も上の第 1 行に注目してみると、赤色を表示する画素 (R)、緑色を表示する画素 (G)、青色を表示する画素 (B) の各色がこの順に繰り返して配列されている。次にその下の第 2 行に注目すると、第 1 行と同様に各色が繰り返し配列されているが、その各色の配列位置は第 1 行を基準に、右に 1.2 画素分ずれた配列となっている。即ち、第 1 行左端の R を表示する画素 72 の左側の境界線 70 を基準とすると、第 2 行の R を表示する画素 73 の左側の境界線 71 は、1.2 画素分右にずれた箇所に配置されている。第 2 行にある他の G 及び B を表示する画素についても、第 1 行の各画素から 1.2 画素分ずれた配置になっている。

【0066】

従って、同一のドレイン信号を供給する画素を接続した上下方向に延在するドレイン信号線 50 の配線長は第 4 の実施形態に比べて更に短くすることができる。これによって、配線抵抗を小さくすることができ、表示領域の全面において均一な表示を得ることができる。

、其他の画素 19 についても、ドレイン信号線 60 に接続された画素 72 が隣接する行で互いに 1.2 画素分しかずれていないので、ドレイン信号線 60

の傾斜角度も小さくなる。従って、容量電極 53 の形状も鋭角な菱形から、それに比べて鈍角な菱形にすることができ、容量電極 53 の面積を大きくすることができるので、補助容量電極 52 と容量電極 53 との重畳面積が大きくなる。それによって補助容量が増大し、TFT によるリーク電流があっても液晶に印加された電圧を十分保持することが可能となる。よって、安定した液晶の駆動が可能となり良好な表示を得ることができる。

【0068】

以上のように、本発明によれば、同一ドレイン信号が供給される画素を接続した上下方向に延在するドレイン信号線 60 の配線長は上述の実施形態に比べて更に短くすることができる。そのため、配線抵抗を小さくすることができ、表示領域の全面において更に均一な表示を得ることができる。

【0069】

また、補助容量電極 52 と容量電極 53 との重畳面積を大きくすることができるため、液晶を安定して駆動させることが可能となる。

【0070】

なお、本実施の形態においては、同一のドレイン信号線に接続され隣接する行の画素を互いに 1.2 画素分ずらした場合について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、デルタ配列を構成する 1.5 画素分よりも小さいずれ、好ましくは 1 画素分以上 1.5 画素分未満のずれであればデルタ配列に準じた高解像度の表示が得られるものである。

＜第 6 の実施形態＞

上述した第 1～第 5 の実施形態は、いずれも配向分割手段として配向制御窓 36 を用いていたが、配向分割手段は配向制御窓 36 に限るものではない。本実施形態は、配向分割手段として、配向制御傾斜部を形成した例である。本実施形態の液晶表示装置の平面図を図 11 に、断面図を図 12 に示す。

【0071】

この実施形態において、配向分割手段として、配向制御傾斜部 37 は絶縁体であるため、画素電極 19 と対向電極 34 との間に生じる電気力線は、配向

制御傾斜部 90 をさけるように生じ、図 12 に点線で示したように斜めの方向に傾いて生じる。これによって、第 1 ～ 第 5 の実施形態の配向制御窓 36 と同様に、画素内で液晶の配向方向を分割し、視野角を広げることができる。なお、配向制御傾斜部そのものに関しては、特願平 6-104044 に詳述されているのでここでは省略する。

【0072】

第 1 の基板 10 側に第 1 の配向制御傾斜部 90 が形成され、画素左上から右下がりの領域があり、画素を横断してその中央で一旦画素外に出た後、屈曲して再び画素内に入り、左下に向かって画素を横断して画素外に出ている。また、第 2 の基板 30 側に第 2 の配向制御傾斜部 91 が第 1 の配向制御傾斜部 90 とほぼ平行に形成されている。配向制御傾斜部 90 と、第 2 の基板側に形成された配向制御傾斜部 91 は、平面図で交互に形成されている。配向制御傾斜部 90、91 はいずれも絶縁体であり、それぞれ垂直配向膜 20、35 上に形成されている。

【0073】

さて、このような配向制御傾斜部においても配向制御傾斜部直上は液晶分子は垂直のままであって、常に遮光する領域となる。そこで本実施形態では、ドレイン信号線 80 を配向制御傾斜部 90 に重畳して配置した。このように配置すれば、上記の実施形態と同様、遮光領域を重畳して形成することができるので、開口率を向上することができる。

【0074】

なお、配向制御傾斜部 90 は例えば画素電極 19 と第 1 の基板 10 との間に形成し、画素電極 19 の表面に傾斜を作ってもよい。この場合、画素電極の斜面によって斜めの電解が生じる。また、画素電極 19 と垂直配向膜 20 との間に配向制御傾斜部 90 を形成してもよい。この場合、斜面となった垂直配向膜 20 によって配向が分割される。いずれにしても配向制御傾斜部 90 の直上は、常に遮光する領域となるので、ここにドレイン信号線を配置することによって開口率の向

また、配向制御傾斜部の形状は、上記第 1 ～ 第 5 の実施形態と同様「Y」の字

を上下逆に連結した形状でもよく、逆に配向制御傾斜部 36 の形状を本実施形態のように右上がりの領域と右下がりの領域を連結した形状としてもよい。

【0076】

もちろん配向分割手段として配向制御窓と配向制御傾斜部を組み合わせる実施することも可能である。例えば図 13 に示す断面図は画素電極 19 に配向制御窓 93 を形成し、対向電極 34 上に配向制御傾斜部 91 を形成した例である。図 13 は 1 つの画素の断面図であり、画素電極 19 は、配向制御窓 93 によって断面図上は複数に分割されているが、図示しない領域で結合されている。

【0077】

図 13 においても、配向制御傾斜部 91 直下は液晶の配向方向の境界となり遮光領域となる。そして、ここにドレイン信号線 80 を配置することによって、遮光領域を重畳し、開口率を向上することができる。なお、画素電極 19 上の配向制御窓 93 上も配向方向の境界であって遮光領域となるが、ここにドレイン信号線 80 を配置すると、ドレイン信号線 80 から発生する電界によって液晶の配向が乱れる。従って、ドレイン信号線 80 を配置するのは、配向の境界で、かつ画素電極 19 が配置されている領域がもっともよい。

【0078】

以上に述べた実施形態から抽出される本願の主旨は、配向分割手段によって生じる配向方向の境界に重畳して配線が配置されているということである。即ち、配向方向の境界はいかなる配向分割手段を以ても発生し、この境界近傍は、液晶が配向せず、常に遮光する領域となるので、ここに遮光領域である配線を重畳することによって遮光面積を縮小し、開口率を向上することができる。

【0079】

また、もちろん第 6 の実施形態にデルタ配列を採用し、第 4、第 5 の実施形態を組み合わせる実施することもできる。

【0080】

図 14 は、図 13 の実施形態と異なる点として、画素電極 19 が液晶の配向方向を複数に分割する配向分割手段を有し、この配向分割手段によって生じる配向方向の境

界に重畳して遮光性の膜が配置されている液晶表示装置であるので、遮光領域の面積を縮小することができ、液晶表示装置の開口率を向上させることができる。

【0081】

また、液晶の配向方向の境界近傍で液晶の配向が乱れ、光が漏れることを防止することができるので、よりコントラストを向上させることができる。

【0082】

また、画素電極もしくは／及び対向電極の法線に対して傾いた電界を形成することによって液晶の配向方向を分割するタイプの液晶表示装置に本発明を適用すれば、配向分割手段の配向方向拘束能力はラビングなどの手段に比較して低いので、液晶の配向が乱れやすく、光が漏れる恐れが強いので、ここに遮光膜を配置することの効果は大きい。

【0083】

また、遮光性の膜は、金属よりなる導電体、さらには、ドレイン信号線であるので、ドレイン信号線を画素内に配置しても開口率の低下が生じない。なお、ドレイン信号線を画素間に配置すると、ドレイン信号線によって生じる電界によって配向方向が乱される恐れがあるが、画素電極下に重畳して形成することによって、ドレイン信号線の電界は画素電極によって遮蔽され、配向が乱れない。

【0084】

また、配向分割手段は、対向電極の画素電極と重畳する位置に形成された配向制御窓または、配向制御傾斜部のいずれでも同様に実施可能である。

【0085】

また、配向制御窓の幅と、ゲート信号線並びに補助容量信号線の一部、及びドレイン信号線の幅が異なっているので、配向制御窓とドレイン信号線の位置がずれてしまっても光が漏れることを防止できる。

【0086】

また、画素電極は行列状に配置され、ドレイン信号線は同一の列の複数の画素

画素電極は、ゲート信号線と垂直方向に、同一の画素がより小さい幅だけずれて配置されているので、1.5画素ずれるデルタ配列に比

較してドレイン信号線の長さを短くすることができ、ドレイン信号線の抵抗増大を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態を示す液晶表示装置の平面図である。

【図 2】

本発明の図 1 中の A - A 線に沿った液晶表示装置の断面図である。

【図 3】

本発明の図 1 中の B - B 線に沿った液晶表示装置の断面図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施の形態を示す液晶表示装置の平面図である。

【図 5】

本発明の図 4 中の C - C 線に沿った液晶表示装置の断面図である。

【図 6】

本発明の第 3 の実施の形態を示す液晶表示装置の平面図である。

【図 7】

本発明の図 6 中の D - D 線に沿った液晶表示装置の断面図である。

【図 8】

本発明の第 4 の実施形態を示す液晶表示装置の平面図である。

【図 9】

本発明の第 5 の実施形態における位置関係を示す平面図である。

【図 1 0】

本発明の第 5 の実施形態を示す液晶表示装置の平面図である。

【図 1 1】

本発明の第 6 の実施形態を示す液晶表示装置の平面図である。

【図 1 2】

本発明の別の実施形態を示す液晶表示装置の断面図である。

【図 1 4】

従来の液晶表示装置の平面図である。

【図 1 5】

図 1 4 の B - B 線に沿った液晶表示装置の断面図である。

【図 1 6】

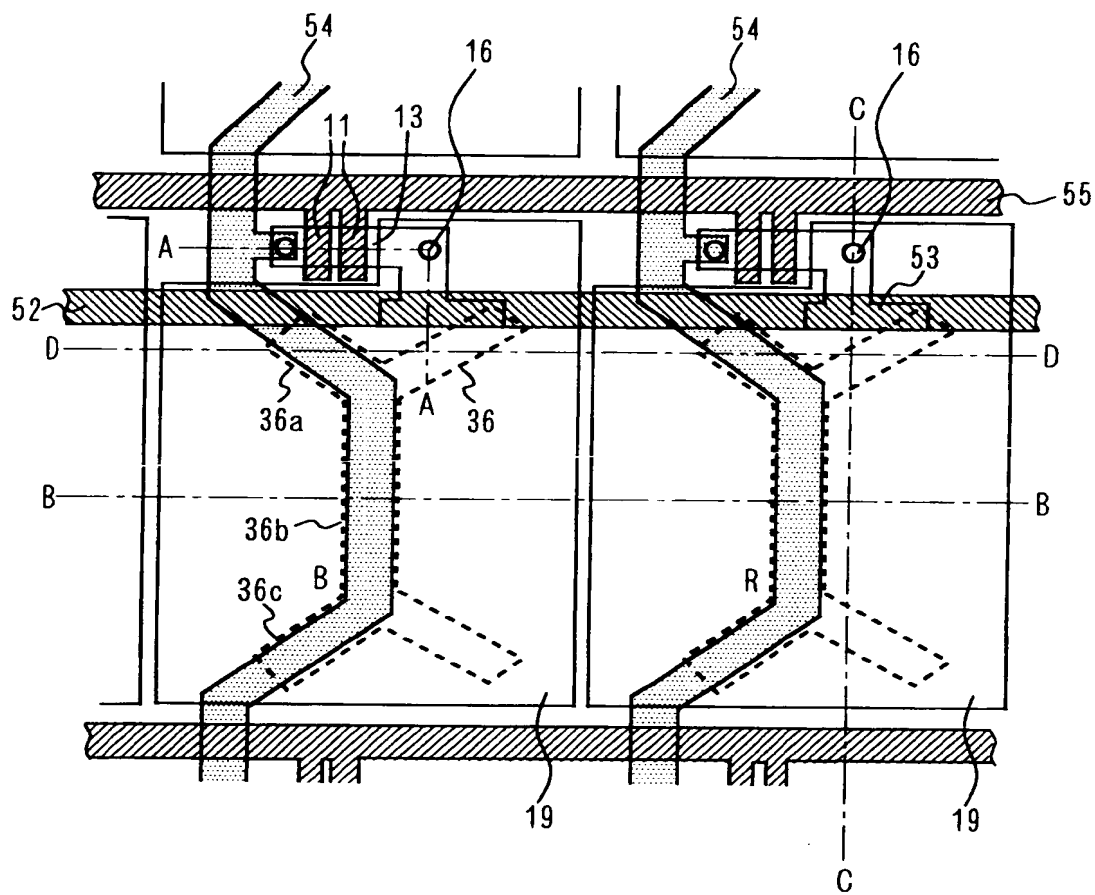
図 1 4 の D - D 線に沿った液晶表示装置の断面図である。

【符号の説明】

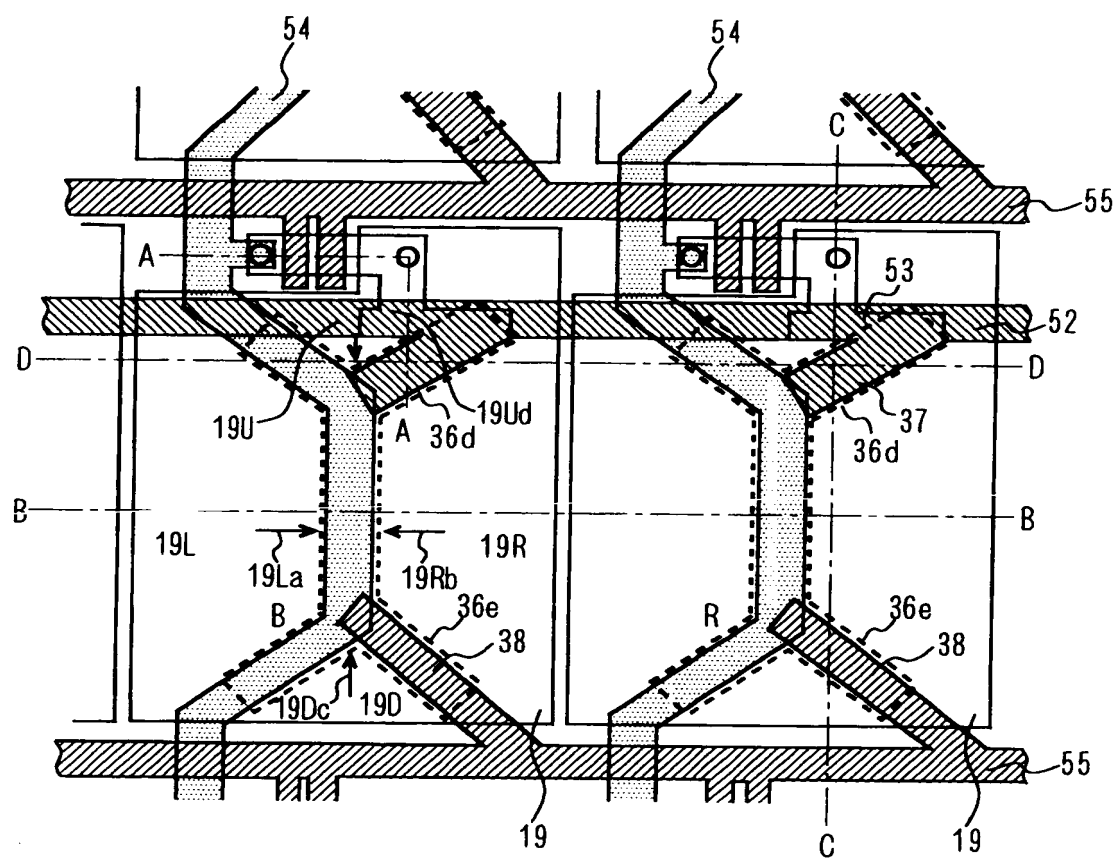
1 0	第 1 の基板
1 9	画素電極
2 1	液晶
3 0	第 2 の基板
3 6, 9 3	配向制御窓
3 7, 3 8	遮光膜
5 2	補助容量信号線
5 0, 5 4, 6 0, 8 0	ドレイン信号線
5 5	ゲート信号線
9 0, 9 1	配向制御傾斜部

【書類名】 図面

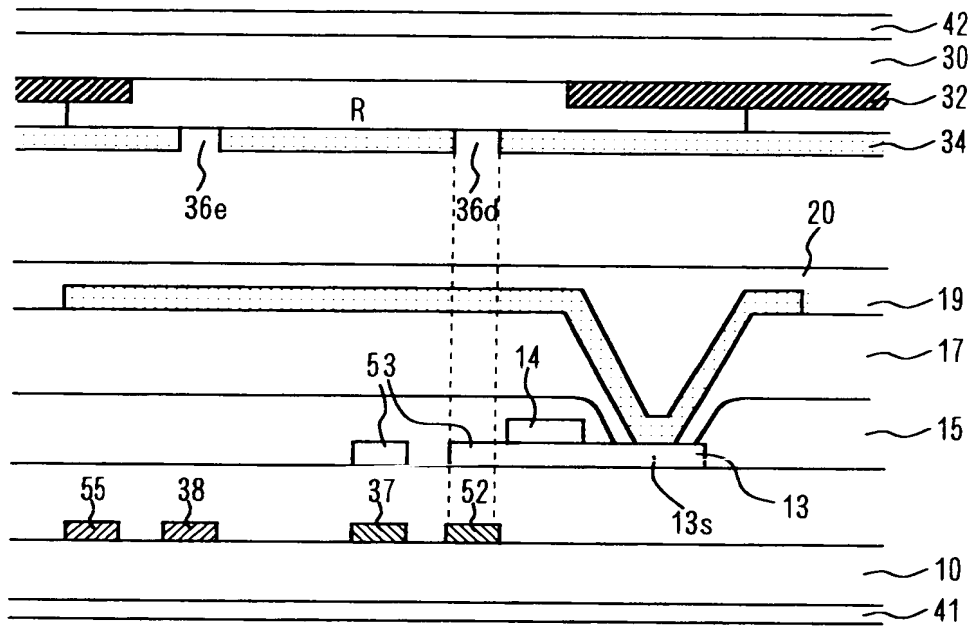
【図 1】



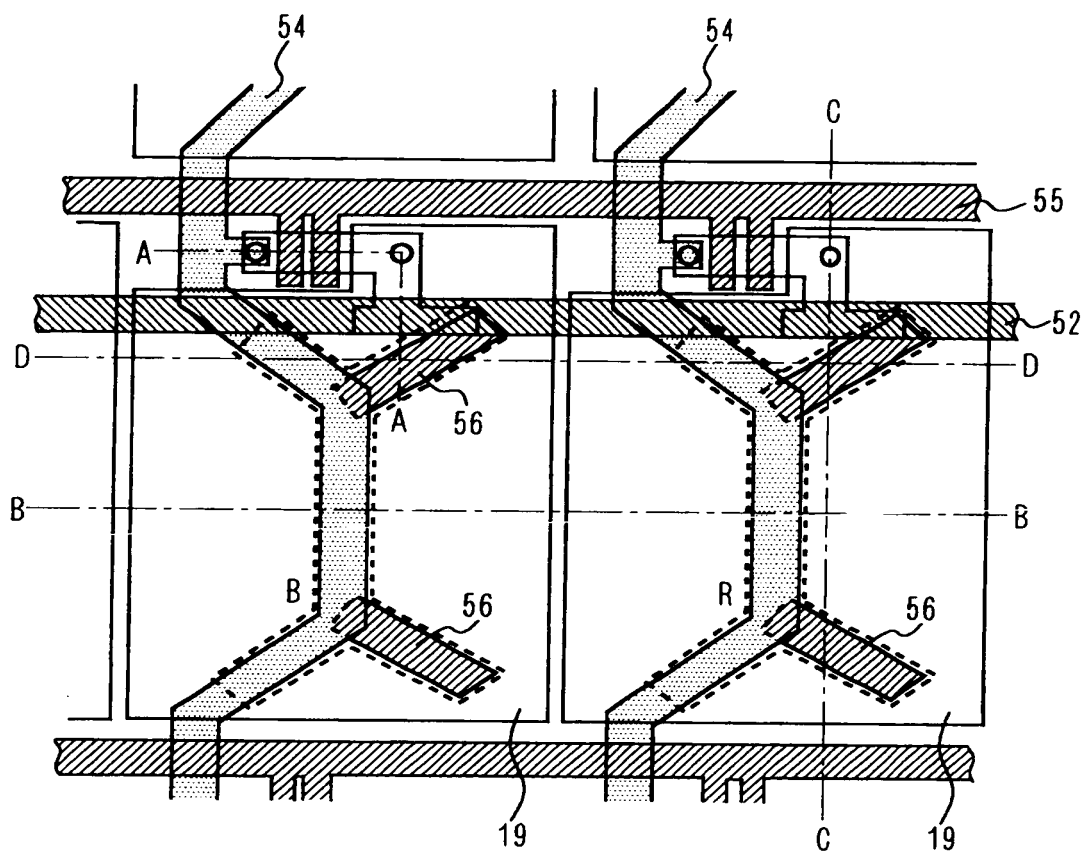
【图 4】



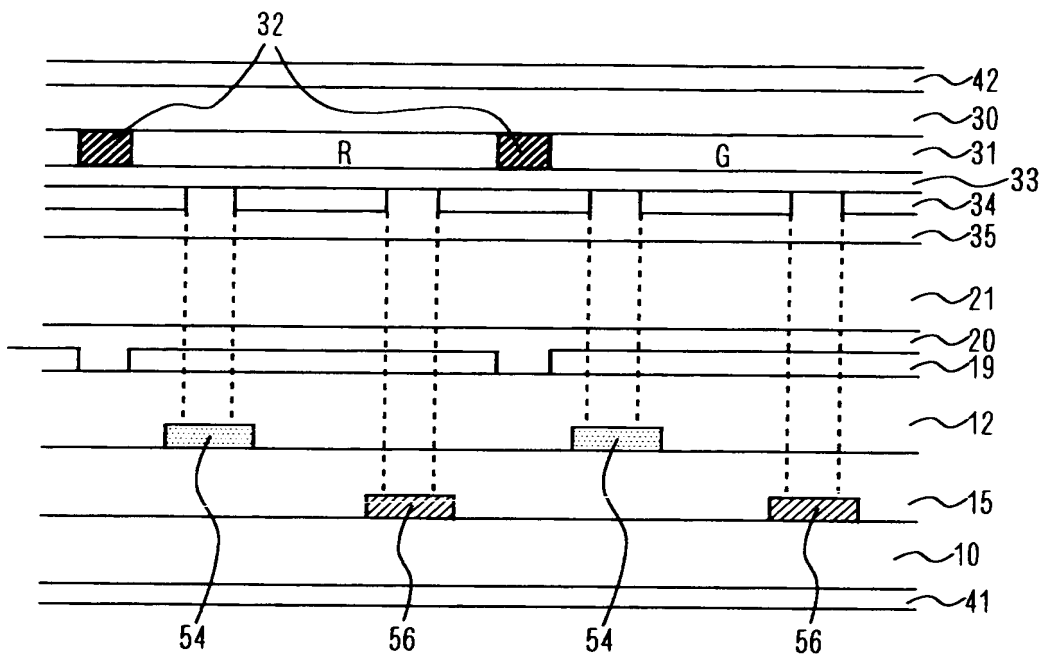
【図 5】



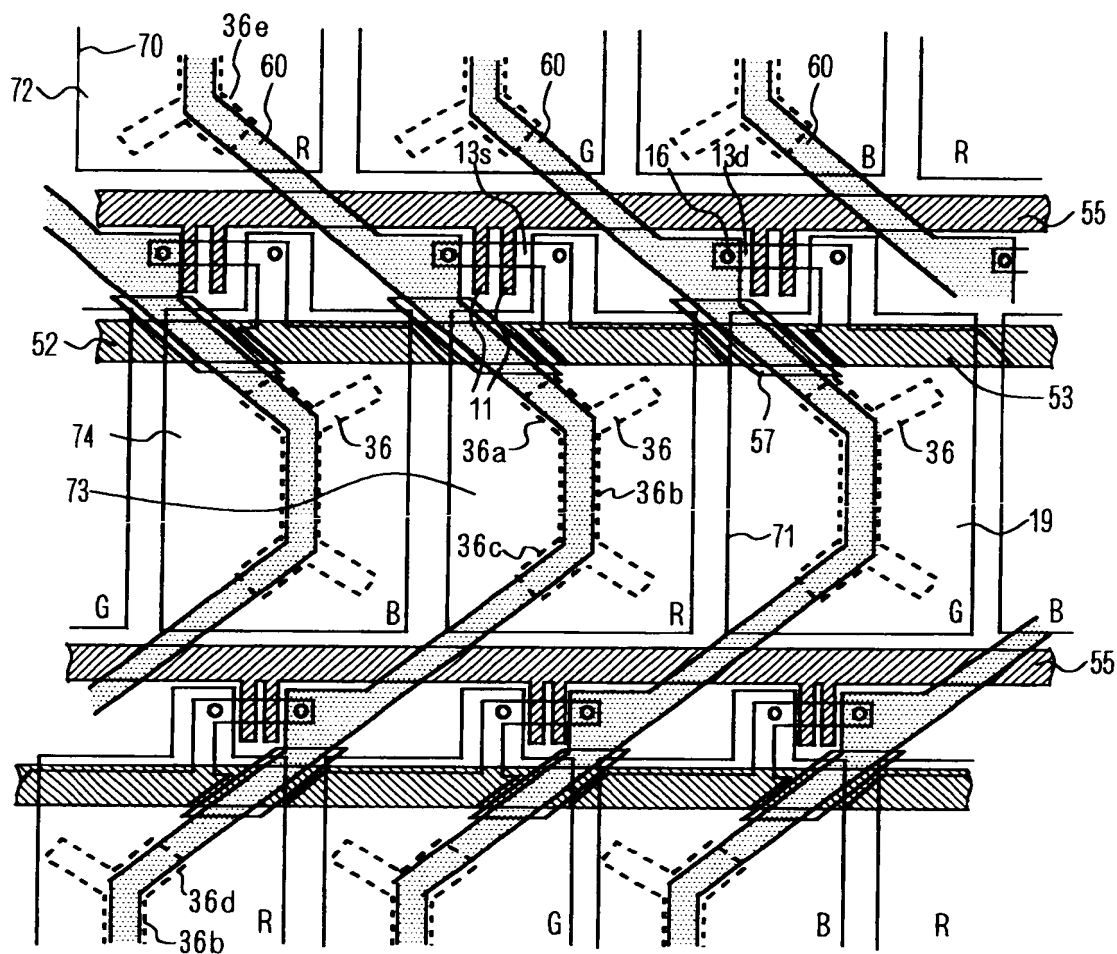
【图 6】



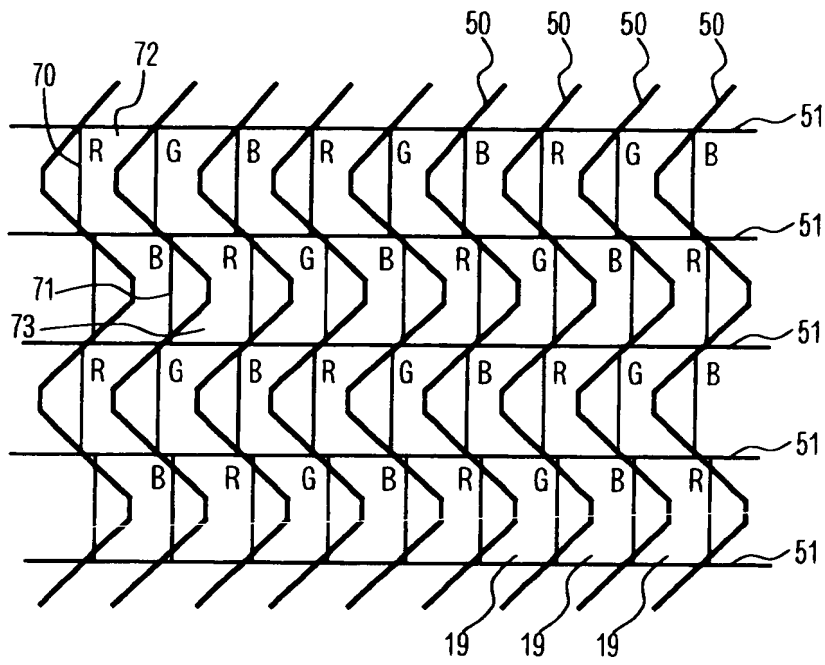
【图 7】



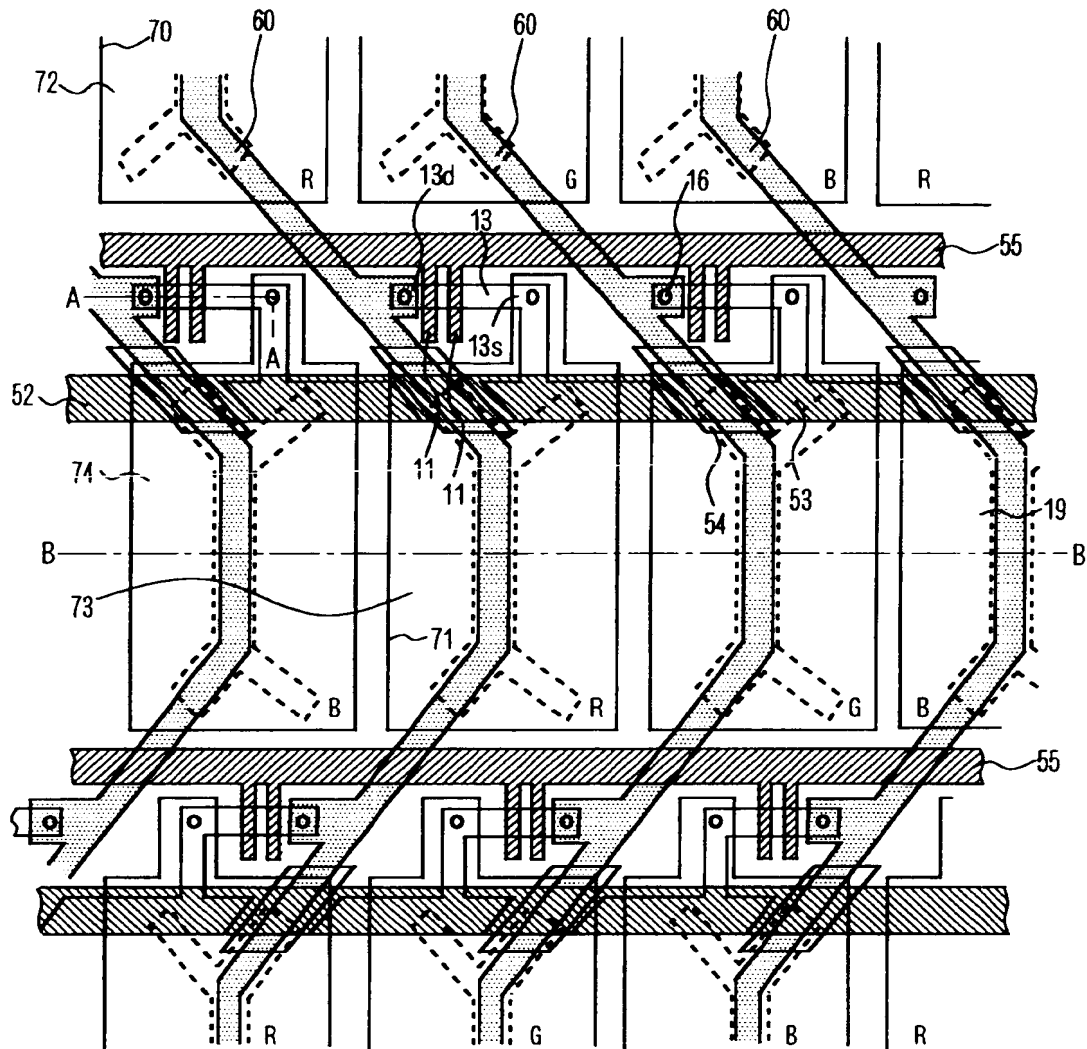
【図 8】



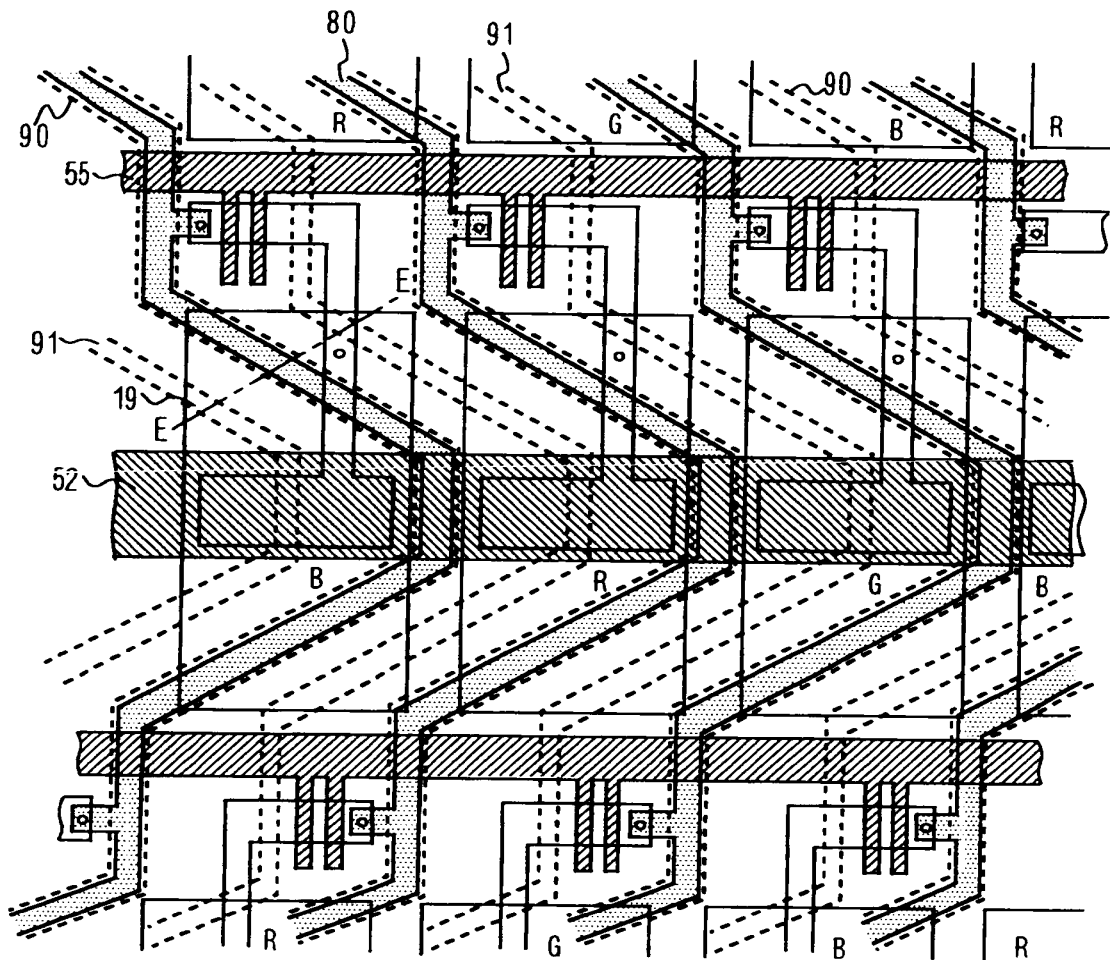
【図 9】



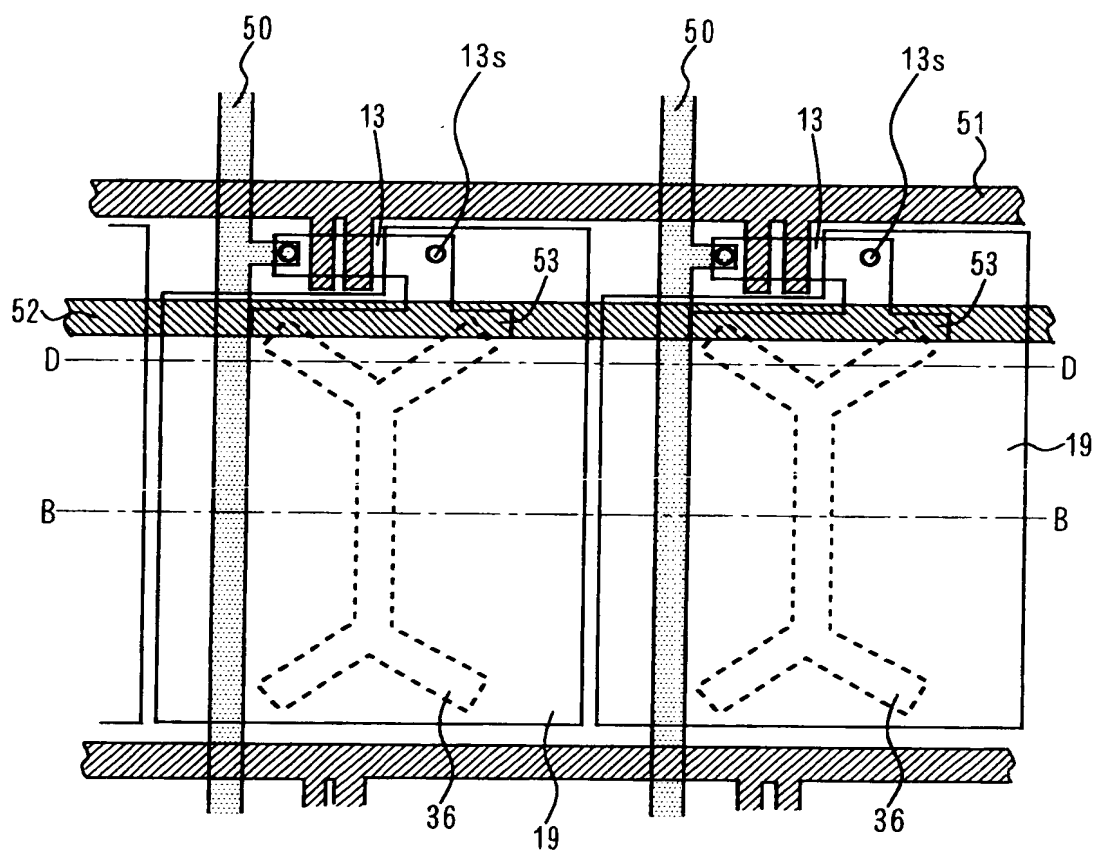
【図 1 0】



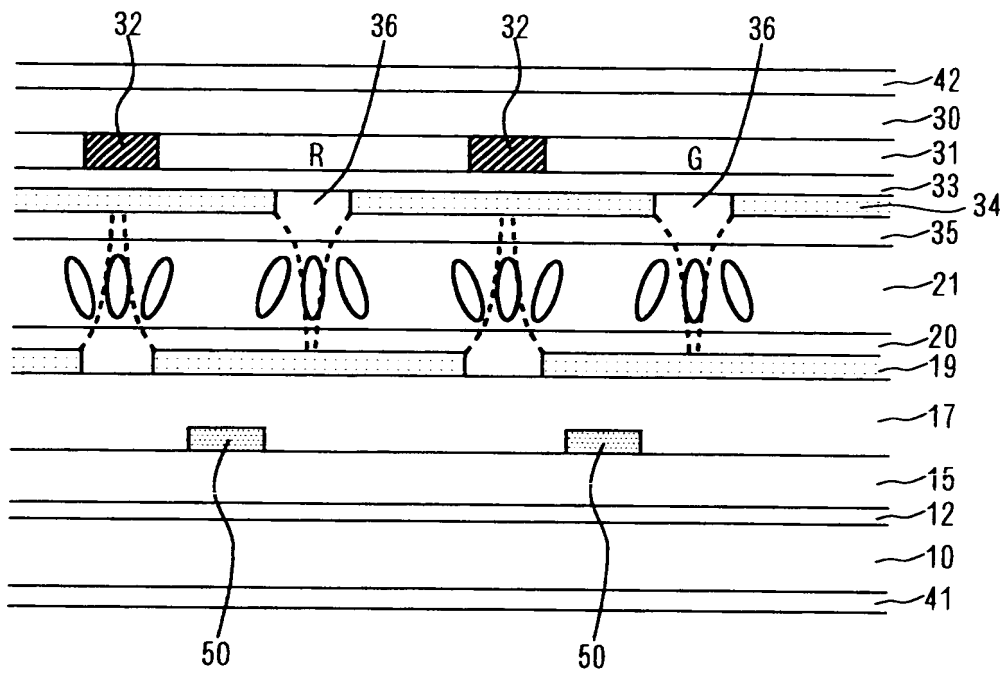
【图 1 1】



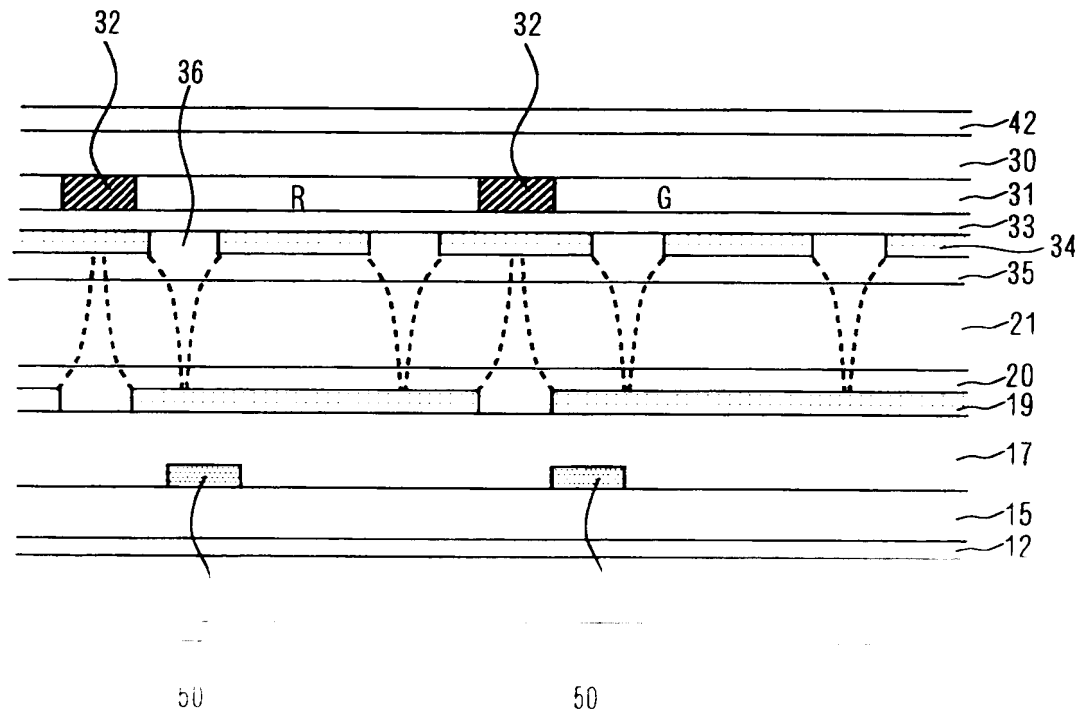
【图 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 開口率を向上させた明るく、高コントラストの表示が得られる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 配向分割手段を用いて画素内の液晶分子の配向を複数に分割すると、画素内のいずれかの位置に配向の境界線が生じる。ここにドレイン信号線 5 4 を重畳して形成することによって、画素内の遮光領域を縮小し、開口率を向上することができる。また、ドレイン信号線 5 4 によって配向乱れによって生じる光漏れを遮断することができ、コントラストを高めることができる。配向分割手段とは、配向制御窓 3 6 や、配向制御傾斜部 9 0 などが考えられる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日	1993年10月20日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名	三洋電機株式会社